

ZÁRÓDOLGOZAT

Vizi Krisztián
Mezőgazdasági FSz

Keszthely
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Georgikon Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

felsőoktatási szakképzés

**Forgatás nélküli talajművelés utáni őszi búza vetésének
vizsgálata szántóföldön**

Belső konzulens: Dr. Tóth Zoltán
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Növénytermesztési-
tudományok Intézet /
Agronómia Tanszék

Külső konzulens: Vizi Richárd Ignác
precíziós gazdálkodási
szaktanácsadó, KITE zrt.

Készítette: **Vizi Krisztián**

Készthely
2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzés	3
2. Irodalmi Áttekintés.....	4
2.1. Szántóföldi növénytermesztés helyzete hazánkban.....	4
2.1.1. Fejér vármegye mezőgazdasága.....	6
2.2. Őszi búza jelentősége és hazai termesztése	7
2.3. Az őszi búza jellemzése és általános termesztéstechnológiája.....	8
2.3.1 Az őszi búza botanikai jellemzése és biológiája.....	8
2.4. Az őszi búza ökológiai igényei.....	8
2.4.1. Éghajlati igényei	8
2.4.2. Talajigénye.....	9
2.4.3. Az őszi búza általános termesztéstechnológiája	9
2.5. Fenntartható mezőgazdaság.....	10
2.5.1 A talajművelés és a fenntarthatóság.....	10
3.1. Vizi Ignácné őstermelő gazdaságának bemutatása.....	11
3.1.1. A gazdaság bemutatása	11
3.1.2. A gazdaság termőterületei.....	11
3.1.3. A gazdaság személy-, eszköz- és gépállomány bemutatása	12
3.2. A vizsgálat célja.....	13
3.3. A vizsgálat körülményei.....	14
3.3.1. A kísérleti terület bemutatása.....	15
3.3.2. A vizsgált fajta bemutatása	16
3.3.3. A kísérlet leírása	16
3.4. Az alkalmazott vizsgálati módszerek	19
3.4.1 Fenológia vizsgálatok	19
3.4.2. Termésmennyiség meghatározása.....	19
3.4.3. A beltartalom vizsgálata	19
4. Eredmények és értékelésük	20
4.1. A forgatás nélküli talajművelés hatása a Mv Nádor őszi búza fejlődésére	20
4.1.1. Kelés	20
4.1.2. Bokrosodás.....	21
4.1.3. Növénymagasság	21
4.1.4. Kalász hossz.....	22
4.1.5. Kalásonkénti szemszám	22

4.2. A forgatás nélküli talajművelés hatása Mv Nádor őszi búza hektáronkénti termés mennyiségére	23
4.3. A különböző talajművelési módszerek hatása az Mv Nádor őszi búza beltartalmi értékeire	24
4.4. A forgatásos és forgatás nélküli talajművelés közötti bevétel különbségek	25
4.5. A termés felhasználása	25
5. Következtetések, javaslatok	26
6. Összefoglalás	26
Szakirodalmi jegyzék	27
Felhasznált internetes források	28
Köszönetnyilvánítás	29
Nyilatkozatok	30

1. Bevezetés és célkitűzés

2022 november 15-én az ENSZ bejelentése szerint a Föld népessége elérte a 8 milliárd főt. Mivel a bolygó területe ezzel arányosan nem nőtt, a mezőgazdaság szerepe egyre kritikusabb az emberi civilizáció fenntartása szempontjából. Az élelmezési válság eddig is kirívó volt -ugyan eddig nem a termelés mennyiségének problémája miatt, hanem az egyenlőtlen élelmiszer eloszlásnak köszönhetően- de ez a klímaválság hatásai miatt változhat.

Rengeteg különféle törekvés van arra, hogy a lehető legkevesebb környezeti károkozással termeljen élelmiszert az agrárszektor. Jelen pillanatban ennek a legígéretesebb módja a talajkímélő földművelés.

Dolgozatom vizsgált növénye az őszi búza. Mind hazánkban, mind a világon és az emberiség történelmében hatalmas jelentősége van ennek a növénynek. Egyaránt felhasználható emberi élelmezésre, illetve állatok takarmányozására is. Egyes feljegyzések szerint már 10 ezer évvel ezelőtt is termesztették az ókori Mezopotámiában, illetve a honfoglaló magyarok is előszeretettel termelték ezen növényt.

Mi sem bizonyítja jobban a búza jelentőségét, hogy 2022-ben nagyjából 220 millió hektáron termesztették világszerte és ez 780 millió tonna terméssel párosult. Ugyan ebben az évben Magyarországon a betakarított terület búzából 980 ezer hektár volt, míg 2023-ra ez a szám meghaladta az 1 millió hektárt.

Mivel a búza stratégiai növénynek számít a világon, illetve a magyar gazdáknak is ezért fontos a megfelelő termésmennyiség és minőség elérése is. Mind a kettő hozzájárul az emberiség élelmezéséhez továbbá senki nem szeret ingyen vagy veszteségesen dolgozni -igaz ez a mezőgazdasággal foglalkozókra is, ezért fontos a versenyképes termelés a megfelelő talajműveléssel karöltve.

Kísérletemet a családi gazdaságunkban hajtottam végre annak gépeivel, illetve a gazdaság tagjainak segítségével. A gazdaság területe 90 hektáros területen oszlik el melynek székhelye Mezőfalván található, a termőföldek pedig a település körül helyezkednek el.

Dolgozatomban azt vizsgáltam meg, hogy milyen hatással van gazdaságunkban az őszi búza fejlődésére és termésmennyiségére továbbá beltartalmi értékeire nézve a forgatás nélküli talajműveléssel történő alapművelés.

2. Irodalmi Áttekintés

2.1. Szántóföldi növénytermesztés helyzete hazánkban

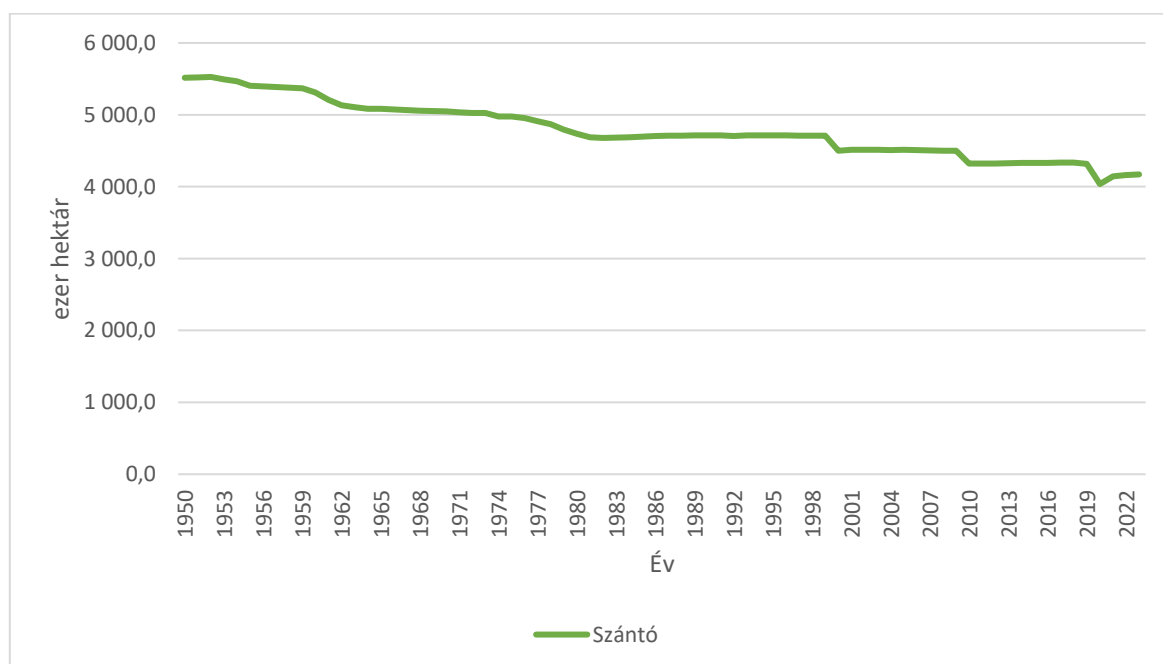
Magyarország a mérsékelt éghajlati övben, azon belül is három éghajlati terület határán helyezkedik el ezek a kontinentális, mediterrán és az óceáni. A kontinentális a meghatározó éghajlat, de délen a mediterrán, nyugaton az óceáni enyhíti. Az ország a medence jellege miatt az Alföldön erős a szárazságra való hajlam. Az ország több mint 80%-a fekszik 200 méter tengerszint feletti magasság alatt ennek köszönhetően kiválóan alkalmas a gépesített növénytermesztésre. Összességében tehát az éghajlati tényezők és a megfelelő domborzati viszonyok kedvező feltételek teremtenek a szántóföldi mezőgazdálkodás számára.

Termőképességük alapján a talajok:

- 40 százaléka jó, illetve kiváló
- 30 százaléka közepes
- 30 százaléka gyengének tekinthető

Az ország 9 millió 303 ezer hektár területből 7 millió 319 ezer hektár volt termőterület 2019-ben. A termőterületek aránya folyamatosan csökken ez a települések növekedése és az infrastruktúra fejlesztésének a következménye (1.ábra). A termőterületen belül 4 millió 173 ezer hektár volt 2023-ban szántó terület.

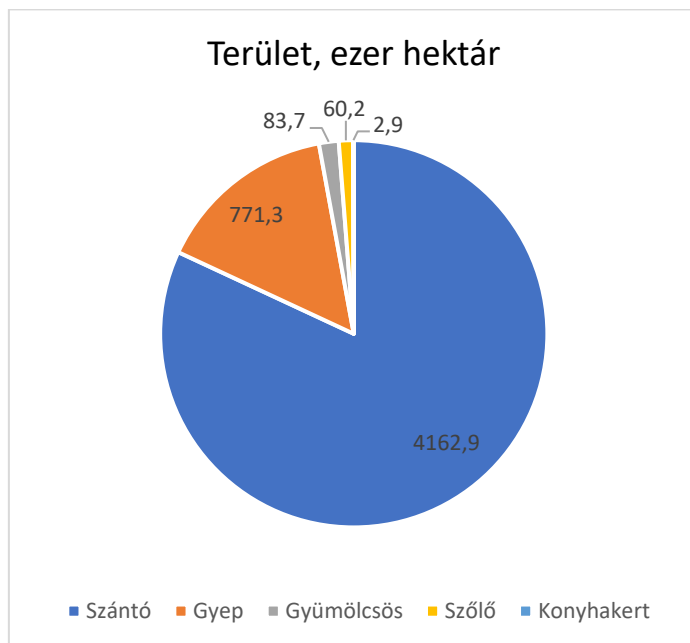
1. ábra: Szántó területek ezer hektárban Magyarországon 1950-2022 között
(Forrás: Saját szerkesztés FAO.org (1950, 2022) adatok alapján)



A mezőgazdasági terület nagysága 32 ezer hektárral nagyobb volt az egy évvel korábbi adatoknál. Az elmúlt tíz évben a mezőgazdasági területen belül a szántó, a konyhakert, a szőlő, a gyümölcsös és a gyepterület aránya kismértékben változott (2.ábra). Ez a kiöregedett szőlők és a nem művelt konyhakertek kivonásával, valamint a felhagyott vagy éppen feltört gyepterületekkel magyarázható (http1).

2. ábra: Mezőgazdasági területek megoszlása művelési áganként Magyarországon 2022. június

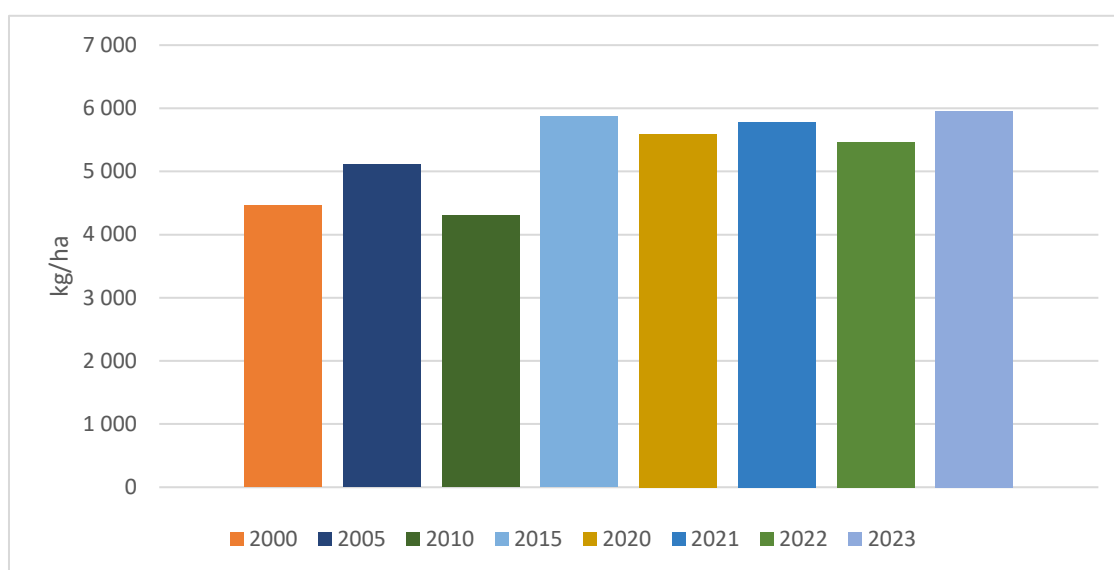
(Forrás: Saját szerkesztés ksh.hu 2022.júniusi adatok alapján)



2.1.1. Fejér vármegye mezőgazdasága

Fejér a legváltozatosabb területű vármegyéje hazánkban. Területének közel kétharmada áll mezőgazdasági művelés alatt. Legnagyobb részét a Mezőföld uralja, amely kiváló minőségű szántóterületekkel rendelkezik a gabona termelést tekintve. A szántóterületek kétharmadán búzát és kukoricát, a fennmaradó szántókon főként ipari növényeket, mint napraforgó, repce, cukorrépát termesztnek. Itt a legmagasabb a területhez mérve a mezőgazdaságba bevont területek aránya (3.ábra).

3. ábra: Betakarított búza termésátlaga Fejér vármegyében 2000-es évektől 2023-ig
(Forrás: Saját szerkesztés ksh.hu (2000-2023.) adatok alapján)

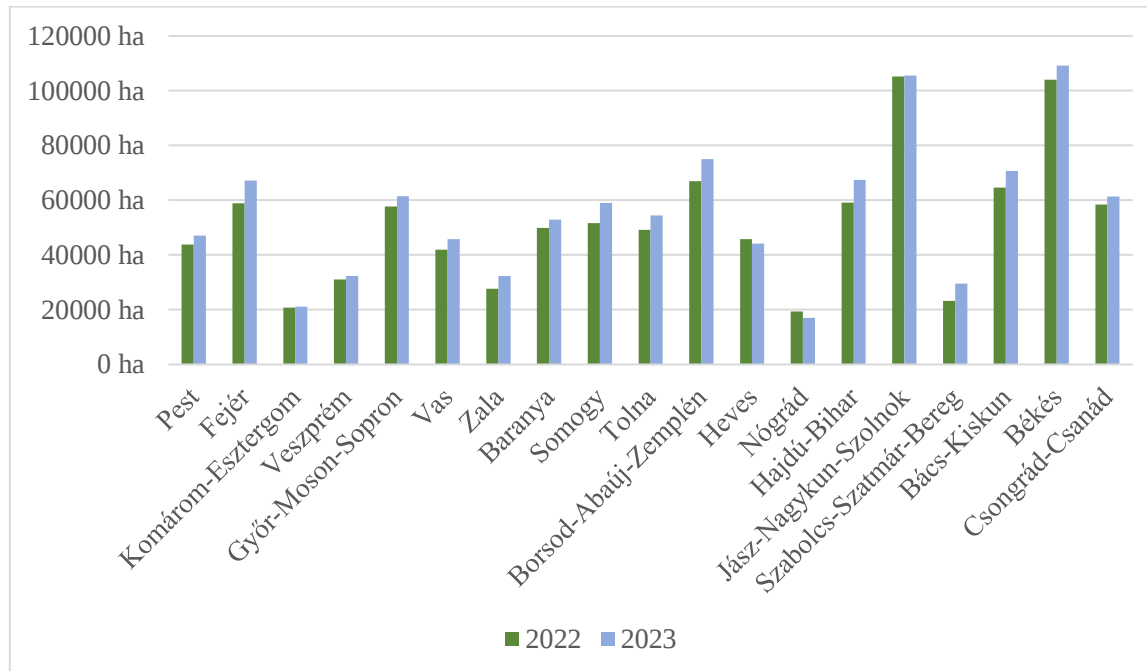


2.2. Őszi búza jelentősége és hazai termesztése

Az emberiségnek a fejlődés útján tett egyik legnagyobb lépése a növénytermesztésre áttérés volt. A növények termesztésbe való vonás tette az emberiségnek a letelepedést. A búza termesztésének minden korban nagy jelentősége volt. Ennek az oka az volt, hogy hajdanán az ember felismerte, hogy a búza tápértéke magasabb a többi gabonához viszonyítva. A búza termesztésének a többi gabonához képest mindig is nagyobb jelentősége volt. A kenyér szó a legtöbb nyelv alapszókincséhez tartozik. Az 5 lakott kontinensen az emberi táplálék alapeleme. A dietetikusok szerint a kenyérral fedezzük az energia és fehérje igényünknek az egy hatodát (Antal et. al 2005).

A gabonafélék a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényeink. Az 1980-as években hazánk szántóterületeinek, mintegy 60%-án termesztettünk gabonaféléket. Mi sem bizonyítja jobban, hogy 2022-ben és 2023-ban is jelentős területet foglalt el a búza a betakarított területek közül (4.ábra).

4. ábra: Magyarországon betakarított búza területek 2022 és 2023 között megyékre bontva
(Forrás: Saját szerkesztés ksh.hu (2022, 2023) adatok alapján)



2.3. Az őszi búza jellemzése és általános termesztéstechnológiája

2.3.1 Az őszi búza botanikai jellemzése és biológiája

Az őszi búza rendszertanilag a *Poaceae* család *Triticum* nemzetségbe tartozó növény. Különböző ploidszintű sorozatokat alkot. 7 kromoszómája van ennek megfelelően a diploid 14, a tetraploid 28, a hexaploid 42 kromoszómával rendelkezik. Más kalászos ganonáktól eltérően a magyar nyelv az eltérő ploidszinthez tartozó fajok körét saját névvel illeti. Ezek az alakor, a tönke és a tönköly. Morfológiáját tekintve a búza tipikus gabonanövény (Antal et al. 2005).

A búza csírázásához a szem súlyának legalább 50% nedvességtartalomra van szüksége. Ezek után a feltételek után az embrió megduzzad és az endospermium is vizet vesz fel így indulnak meg az enzimatikus folyamatok. A csíra felé irányulnak a tartalék tápanyagok. A rügyecske a rügyhüvelybe burkolódzva a felszínre tör, ezek után a gyököcske áttöri a gyökérhüvelyt és felfelé kezd el növekedni. Ezek az úgynevezett elsődleges gyökerek, amelyek gyorsan kezdenek el növekedni (Radics et al. 2010).

A búzának a másodlagos gyökerei akár 200cm-es mélységbe is lehatolhatnak a bokrosodási csomóból, de leginkább a 40-60cm-es mélységet hálózzák be, ahol a legtöbb tápanyag és nedvesség elérhető számára. a bokrosodási csomónak nagy jelentősége van, mert ha túl mélyre kerül a mag abban az esetben a felszínre töréshez felhasználódik a magban lévő energia emiatt is később indul be a fejlődés. Abban az esetben, ha a mag túl sekélyre kerül jobban ki lesz téve az időjárás viszontagságainak. A legoptimálisabb az 5-6cm mélységre való vetés. Ilyen mélységben a fagyhatás már csak tompítottan jelentkezik (Radics et al. 2010).

2.4. Az őszi búza ökológiai igényei

2.4.1. Éghajlati igényei

Az őszi búza rendkívül változatos körülmények között termesztethető, hasznosítják a legészakibb tájaktól az egyenlítőig és vertikálisan a mélyfekvésű tájaktól a magas fennsíkig. Azonban a kontinentális éghajlat a legkedvezőbb számára. Az őszi búza -20 és +40 °C közötti hőmérsékleten biztonságban megél. Elleneben a durumbúzák télállósága ennél kedvezőtlenebb. Csapadék igénye szerény 300-350 mm csapadék már elég neki, de a megfelelő fejlődéshez azonban 500-600 mm szükséges. Ennek az arányos eloszlása a leglényegesebb (Ragasits et al. 1994).

2.4.2. Talajigénye

A búza nem támaszt különleges igényt a talajjal szemben. A legnagyobb sikerrel azonban a jó szerkezetű és jó vízforgalmú mélyréteges, televényes csernozjom talajokon termeszthető. Azonban nem alkalmas búzatermesztésre a szélsőségesen laza homok, sekélyrétegű köves, kavicsos, sülevényes, tápanyaghiányos terület.

Ennek ellenére kedvezőtlen adottságú területeken sok esetben a legeredményesebben termeszthető növény a búza. A kiváló alkalmazkodó képességének köszönhetően Magyarországon a vetésterületek csaknem egyharmadát foglalja el. A búza a kultúrtalajok növénye, nem szereti a friss törést és a nyers földet, közvetlen mélyítést (Antal et. al 2005).

2.4.3. Az őszi búza általános termesztéstechnológiája

A gabonafélék közül a búza a legigényesebb az elővetemény iránt. Olyan növények után termeszthető jól, amelyek korán lekerülnek a területről, illetve a talajt jó víz és tápanyagellátottsággal adják vissza gyommentesen (Radics et al. 2010).

Jó elővetemény:

- a hüvelyes növények, kivéve a szója
- az őszi és tavasz takarmánykeverékek
- a korán betakarított növények: len, repce, mák
- dohány korai burgonya, csemegekukorica
- az első kaszálás után feltört évelő pillangósok, mint a lucerna vöröshere, baltacim

Közepes elővetemény:

- a főnövényként termesztett csalamádé
- a korán lekerülő kapásnövények
- kalászos gabonák

Kerülendő a búza monokultúrák termesztése. Önmaga utána kivételes esetben lehet vetni még egyszer, de ebben az esetben fokozatosan termés csökkenéssel és leromlással kell számolni. A búza a gabonanövény területek mintegy 60%-át foglalja el emiatt is gyakori a részleges monokultúra. Ilyenkor a genetikailag távol álló fajok alkalmazása a kifogástalan növényvédelem, a jó tápanyagellátás, illetve a megfelelő időben való vetés mérsékli a kedvezőtlen hatásokat. Mindezek alkalmazása azonban nem garantálja a monokultúrák

termesztésekor fellépő problémák kiküszöbölését csak azok enyhítésére lehet alkalmas (Antal et al. 2005).

2.5. Fenntartható mezőgazdaság

A világ egyre növekvő népessége következtében az élelmiszerszükségletben egyre nagyobb szerepet tölt be a fenntartható gazdálkodás. A fenntartható gazdálkodás nem a nagy termésátlagokon múlik, hanem hogy a gyermekeinknek és unokáinknak is legyen mit az aszaltra tenni. Korábban a mezőgazdaságban felhasznált input anyag felhasználása nagyon magas volt, hogy minél nagyobb termést tudjanak realizálni a mennyiségre mentek a gazdálkodók. Ezeknek a termésnövelő anyagoknak a nem megfelelő mennyiségben történő kijuttatása a talajok romlásához vezethet és sajnos a tapasztalatok alapján vezetett is már.

A fentieket mi sem bizonyítja jobban, hogy az 1950-es évektől jelentősen megnőtt a szilárd és a folyékony műtrágya felhasználás Magyarországon, ennek a hatására a termésátlagok megtöbbszörözödtek. Emiatt az input felhasználás pazarlóvá vált, amely a környezet és a talaj jelentős károsodásához vezetett (Láng és Csete, 1992).

2.5.1 A talajművelés és a fenntarthatóság

A fenntarthatóság a talajművelési szempontból a talajok értékeinek az okszerű hasznosítását jelenti, amelynek feltétele az, hogy egy talajba történő beavatkozáskor ne változtassuk meg a környezettel kialakult harmóniát. Egy talajnak a kedvező tulajdonságait lerontó talajművelési módszerek nem lehetnek fenntarthatóak (Radics et al. 2010).

Maga a fenntartható gazdálkodás az erőforrások és a javak tudatos használata. Gazdálkodási eredetű károkról akkor beszélünk, hogyha a felmerülő igények teljesítése közben az erőforrások mennyiségében, minőségében hiány vagy romlás keletkezik. A talaj minőségét és megújuló képességét az első beavatkozás óta veszélyezteti a gazdálkodás, ugyanakkor kímélő használattal a talaj minőségének a leromlása megállítható és eredeti jellemzőinek a visszaállítása megteremthető. A gazdálkodási eredetű károk, vagyis az eróziós deflációs hajlamok növelés a talaj szerkezetromlásához vezethet. A túlzó műtrágyahasználat a talaj elsavanyításához ugyanakkor a nem kielégítő formában a talajt tápanyagszegénnyé és a humusztartalmat alacsonnyá teheti. Túlzott taposás a talaj tömörödöttségéhez vezethet (Birkás 2017).

3. Anyag és módszer

3.1. Vizi Ignácné őstermelő gazdaságának bemutatása

3.1.1. A gazdaság bemutatása

Mezőgazdasággal már a dédszüleim is foglalkoztak itt Mezőfalván, dédipapámnak voltak sertései is, illetve tejelő szarvasmarhái, lovai. Ezen kívül voltak szárnyasok, amelyet leginkább csak a saját maguk ellátására tartottak a dédszüleim. A gazdaságot a nagyszüleim kezdték el megalapítani, a nagypapám a Mezőfalvai Termelő Szövetkezetben dolgozott mint, kombájnos. Ekkor is a kárpótlás során kaptak meg 25 hektár szántóterületet Mezőfalva határában. Ez mostanra 90 hektárra gyarapodott. Nagy jelentőséget fordítottak mindig is az okszerű talajművelésre.

Az okszerű talajművelés elvét először Cserhádi Sándor fogalmazta meg, vagyis „*a fennforgó viszonyok között legmegfelelőbb gazdálkodási rendszert kiválasztva, igyekszünk minden előforduló munkát oly módon végrehajtani, amint az a mezőgazdasági tudomány és a gyakorlati tapasztalat alapján a legjobbnak bizonyult*”. Ő arra is figyelmeztette a gazdálkodókat, hogy a célnak megfelelő és kifogástalan munka a lehető legkevesebbe kerüljön, hiszen különben egy gazdasági társaság nem marad fenntartható (Birkás 2017).

A gazdaság telephelye Mezőfalva központjától nem messze található itt 2 darab acél szerkezetes tároló található az egyik 200 a másik 500 négyzetméteres ezekben a munkaeszközök, erőgépek, betakarítógép tárolása történik.

3.1.2. A gazdaság termőterületei

A családi gazdaságunk 90 hektár szántófölddel rendelkezik, Mezőfalva határában. A gazdaságunk Budapesttől 80, Dunaújvárostól 15 km-re a Dunántúli Mezőföldön helyezkedik el. A szántóterületeink átlagos aranykorona értéke 27. A talajok közepes (25-31) kötöttséggel, 1-1,5 % feletti humusztartalommal, többségében jó tápanyag ellátottsággal bírnak.

3.1.3. A gazdaság személy-, eszköz- és gépállomány bemutatása

A gazdaságunkban nincsenek alkalmazottak mivel csak a családtagjaim dolgoznak benne. Jelenleg csak növénytermesztéssel foglalkozunk ezen belül az úgynevezett alap kultúrnövényekkel, mint őszi búza, kukorica, napraforgó és tavaly vetésre került őszi árpa is néhány év kihagyás után. A fenntartható talajművelés érdekében folyamatosan állunk át a forgatás nélküli talajművelésre. Ezért is került a 2022-es évben beruházásra egy szántóföldi kultivátor, mellyel megvalósítható a forgatás nélküli alapművelés (1.táblázat).

1. táblázat: A gazdaság erő- és munkagépei

(Forrás: saját készítés 2024.02.10.)

Márka, fajta	Típus
MTZ 572	traktor
John Deere 6110 SE	traktor
John Deere 6330 Standard	traktor
Fendt 314	traktor
Claas Tucano 320	kombájn
Claas C540	vágóasztal
Claas vágóasztal szállító 5,4m	vágóasztal szállító
Oros Cornado 6	vágóasztal
MBP 6,5	pótkocsi
Pronar T680	pótkocsi
Metalwolf 3,4m	tárcsa
Omikron OSK - 4,4 H	kombinátor
Omikron 6m	gyűrűshenger
Pottinger Servo M 3	eke
Lemken EurOpal 5 (3+1)	eke
Sulky DX12	műtrágyaszóró
Vogel Noot Terramat 275	forgóborona
Proznaniak-6	sűrű soros vetőgép
Monosem Monoshox 6 NG	szemenkénti vetőgép
Hatzenbichler Delta 3	altalajlazító
Gambetti 1000/16	permetezőgép
Berthoud Sprinter 2500/24	permetezőgép
Noran Performance 2.2	szántóföldi kultivátor
RZ-3	szárzúzó
Busa 6	sorközművelő
Blackbull Földkanál 0,6m3	földkanál

3.2. A vizsgálat célja

A vizsgálatom célja az volt, hogy megtudjam, milyen hatással van a termés mennyiségére és minőségére az őszi búza vetése forgatásos talajművelés nélkül. Továbbá arra kerestem a választ, hogy megéri-e a későbbiekben a családi gazdaságunkban elhagyni a forgatásos talajművelést, mint gazdasági tekintetben és mint a talajállapot megóvása érdekében. A gazdaságok fennmaradása és fenntarthatósága érdekében fontosnak tartom a talajaink védelmét. Az egyre kiszámíthatatlanabb évek után bebizonyosodott, hogy minél több figyelmet kell fordítanunk a talajaink minél kisebb mértékben történő kiszáraitására, illetve a talajszerekezet és a talajlakó életközösség fenntarthatóságára. Erre egy jó irányt mutatnak a szántóföldi kultivátorok használata és a szántás mellőzése (2. táblázat).

A kultivátor a talajt forgatás nélkül művelő eszközkombináció. Lehet rugós, duplarugós és vagy merev vagy félmerev szárakra szerelt lazító szárak. Ezek elé szerelhetnek vágó tárcsákat illetve mögéjük egyengető vagy keverő tárcsát. A talaj lezárásáról is gondoskodni kell a kultivátorok esetében általában ezekre acélból vagy tömör gumiból készült a körülményekhez megfelelő hengert alkalmaznak (Birkás 2017).

2. táblázat: Szántóföldi kultivátor előnyei és megfontolandó tényezői

(Forrás: saját szerkesztés Birkás, 2017 nyomán)

A kultivátor előnyei	Megfontolandó tényezők kultivátor alkalmazásakor
1. mérsékelt por és rög képzés, talajszerekezet kímélés	1. nedves talajon a keverés gyengébb
2. késes változat nem tömöríti a művelőtalpat	2. tömörödött talajokra csak a megfelelő konstrukció alkalmas
3. jó lazítás, porhanyítás és keverés	3. Az évelő gyomok korlátozására a mélyebben járó konstrukciók alkalmasak
4. száraz és nyirkos talajon igen jó minőség várható	4. szakértelemmel alkalmazva nyújtja az előnyöket
5. nedves (még járható) talajon más eljárásoknál kevesebb kárral alkalmazható	5. aprítatlan, vonódott tarlómaradványok esetén a keverő hatás romolhat
6. kisebb felszín, üregektől mentesség, vagyis mérsékelt nedvesség- és szénvesztés	6. nem a forgatásra jellemző előnyöket kell elvárni, hanem azokat, amelyekre más eljárásoknál alkalmasabb

7. a kis kockázatt a közvetett gazdasági haszon	
8. a szántásnál jobb területteljesítmény	
9. energiatakaréskosság	
10. több művelési feladatra alkalmasság	

3.3. A vizsgálat körülményei

A vizsgálatot megelőző évben, azaz 2022-ben nagyon aszályos éve volt Magyarországnak. A 2022-es év sajnos a történelmi aszályról híresült el, ennek következtében az őszi vetésű és a tavaszi vetésű növények terméseredményei alulmúlták az ezt megelőző évek átlagait ([http2](#)).

A Kite Zrt. által a szántó területeinkhez közel került letelepítésre 2022 tavaszán egy agrometeorológiai állomás melyen a kísérletem alatt lehullott csapadék eloszlása végig követhető a vetéstől a betakarításig. Ezen időszak eredményei is azt mutatják, hogy a 2023-as évben 2-szer annyi csapadék hullott le, mint az ezt megelőző évben ([http3](#)).

Az elővetemény, ami kukorica volt 1.95 tonnát adott hektáronként átlagban. Ez a korábbi éveket és a talaj és a terület adottságait viszonyításba véve nagyon alacsony termésátlag 2020-as évben ez a tábla 10t/ha kukoricatermés mennyiséget produkált. A kukorica alapművelése szántással, azaz forgatással történt.

Az alapművelés a művelési rendszerben végeztt legmélyebb talajmunka. Célja a talaj megfelelő fizikai állapotának kialakítása, ami a növénynek és talajművelő eszközöknek is megfelelő. Ennek kialakításakor figyelembe kell venni a talaj állapotának a minőséggel kapcsolatos elvárásait. Ennek a feltételrendszere a rögzőség, elmunkálhatóság és a lazultság. (Radics 2010).

A szántáshoz megfelelő talapállapot szükséges, a kedvezőbb a nyirkos talaj, ekkor a legjobb a lazítóhatás és ekkor keletkezik a legkisebb kár a talajszerkezetben. Mivel ez a talajállapot a rendkívül kevés csapadék miatt és a forró meleg nyár után egyáltalán nem volt adott. Ezért is gondolkodtunk egy olyan talajművelő módszeren, ami több nedvességet tart meg a talajban és nem ronsolja a talajlakó életközösséget, egyúttal a talajszerkezetet. A kultivátorok közül a késes kultivátorok mind a száraz és mind a nedves talajállapotok mellett is jól alkalmazhatóak. Nedves talaj esetében a talajnak járhatónak kell maradnia. Ezzel is megelőzve a talaj letömörödését és a vonóerőigény növekedését, amellyel az erőgép fogyasztása is

nagymértékben megnő. Tehát a kultivátorok a sokkal kisebb károkozás mellett használhatóak és a szélsőségeket is jobban elviselik.

3.3.1. A kísérleti terület bemutatása

A vizsgált terület Mezőfalva központjától nagyjából 3 km-re nyugati irányba található. GPS koordináták alapján $46^{\circ}55'51.9''\text{N}$ $18^{\circ}44'31.9''\text{E}$. A laza és homoktalajok termőhelyi kategóriába sorolható. A vizsgálatomat egy 8.66 hektáros táblán végeztem (5.ábra).

5. ábra: Kísérleti terület

(Forrás: Saját szerkesztés mepar.hu (2022.) adatok alapján)



A táblát megfeleztük és a szegélyeket kihagytuk így az 1-es számú kísérleti parcella, amin nem történt forgatásos talajművelés 3 hektáros területet foglalt el, és szintén 3 hektárt a 2-es számú kontroll terület, ahol szántással történt az alapművelés (6.ábra).

6. ábra: A kísérlet parcellái

(Forrás: Saját szerkesztés mepar.hu (2022.) adatok alapján)



3.3.2. A vizsgált fajta bemutatása

Az Martonvásár Nádor a rekordtermésre törekvő gazdáknak egy nagyon jó választás lehet. 2018-ban elnyerte az agrár innovációs díjat is két szintén martonvásári fajtával együtt. Piacvezető, intenzív, „tíz tonnás” búzafajta. Az állami fajta elismerését 2012.12.06.-án kapta meg. Termőképessége 10%-kal meghaladta a saját, középkorai érés csoportját az országos átlagban. Kiváló télállósággal rendelkezik. Jó lisztharmat és kiváló szárrozsa és levélrozsa ellenállósággal bír. Az Mv Nádor kipróbálását a jó körülmények között gazdálkodók számára, ajánlják, gyenge tápanyag ellátottságú területen is versenyképes hozammal bír. A Martonvásári Kutatóintézet kísérletei és az állami kísérletek is azt mutatják, hogy a jelenleg elérhető legbütermőbb fajták közé tartozik. Az Mv Nádor nem csak nagy termés mennyiségű, hanem jó minőségű termést is ad, keményszemű malmi búza. A belőle készített liszt stabil B1-A2 farinográf-értékkel rendelkezik. A liszt vízfelvevő képessége magas, jól eltartható, nem morzsálódó kenyér készíthető belőle. Emellett a termés biztonságához hozzájárul a kiváló fagyállósága, jó lisztharmat, kiváló levélrozsa és szárrozsa ellenállósága ([http4](http://4)).

A fajta jól bokrosodik, de alacsony állományt (60-70cm) fejleszt. Megdőlés-ellenállósága kiváló, 9,5 t/ha szemtermés mellett sem volt tapasztalható a növény megdőlése. 33-37% közötti sikértartalommal rendelkezhet, illetve 12-15% közötti fehérjetartalommal. Ajánlott csíraszám 4,5-5 millió hektáronként. Termőképessége megfelelő körülmények között 10-11 t/ha is lehet ([http 5](http://5)).

3.3.3. A kísérlet leírása

Az elővetemény kukorica volt, melynek betakarítása után egy Fendt 314 típusú erőgéppel és a hozzá kapcsolt NoRan Performance 2.2-es szántóföldi kultivátorral alapművelést végeztünk, amelyen 3 sorban találhatóak a merev szárakra felszerelt lazító kések ezekből 9 darab található a munkagépen. Ezzel az eszközzel a forgatás nélküli alapművelés 20 cm-es mélységben történt a kísérleti területen (7. ábra).

7. ábra: Kukorica tarló szántóföldi kultivátorral történő alapművelése

(Forrás: Saját készítés 2022.10.19.)



8. ábra: Kukorica tarló szántással történő alapművelése

(Forrás: Saját készítés 2022.10.19.)



A kontroll területen egy Lemken EurOpal 4 fejes váltva forgós ekével történt a forgatásos talajelőkészítés 30 cm-es mélységben (8. ábra). Ezek után alaptrágyázás következett a kísérleti és a kontroll területen is, melyet egy Mtz 572-es traktorral és a hozzákapcsolt Sulky 800 dpx típusú műtrágyaszóróval valósítottunk meg.

9. ábra: Alaptrágya kijuttatás 2022.10.22.

(Forrás: Saját készítés, Mezőfalva, 2022.10.22.)



10. ábra: Folyékony műtrágya kijuttatása 2023.03.10.

(Forrás: Saját készítés, Mezőfalva, 2023.03.10.)



Alaptrágyának Hunfert NPK 8-24-24 komplex szilárd műtrágyát juttatunk ki. Vogel Noot Terramat 275-es forgóboronával történt a magágykészítés egy menetben a Proznaniak 6, 2,7 méteres csúszó, csoroszlyás gabona vetőgéppel a martonvásári Nádor fajtájú őszi búza vetése. A vetőmagból 250 kg/ha került a termőterületbe mind a kísérleti és mind a kontroll területen. A folyékony formában kijuttatott tápanyag és növényvédő szer egy Berthoud Sprinter 25-26 elnevezésű vontatott szántóföldi permetezővel történt (10.ábra). A betakarítást egy Claas Tucano 320-as betakarítógéppel végeztük melyre egy Claas C540-es gabona adapter volt felszerelve. A munkafolyamatok a következők voltak (3. táblázat).

3. táblázat: Munkafolyamatok időrendben

(Forrás: Saját készítés, 2024.02.05.)

2022. szeptember 25.	Kukorica betakarítása
2022. október 19.	Alapművelés szántóföldi kultivátorral a kísérlet területén
2022. október 19.	Szántás a kontroll területen
2022. október 22.	Alaptrágyázás NPK 8-24-24 (200 kg/ha)
2022. október 22.	Vetés
2022. október 22.	Gyűrűs hengerezés
2023. március 10.	UAN 30 folyékony fejtrágya kijuttatása (200 l/ha)
2023. május 01.	RevyCare gombaölő kijuttatása
2023. május 07.	Jager EG rovarölő kijuttatása

2023.május 10.	Uan 30 folyékony fejtrágya kijuttatása (100 l/ha)
2023. június 01.	Jade gombaölő kijuttatása
2023. július 11.	Betakarítás

3.4. Az alkalmazott vizsgálati módszerek

3.4.1 Fenológia vizsgálatok

Bokrosodás mértékét úgy határoztam meg, hogy a szárba indulás időszakában megnéztem, hány újabb hajtás (sarjúhajtást) keletkezett a búza főhajtásának alsó szárcsomóján a levél honaljában. Random mindegyik parcellából kiszedtem 10-10 növényt és megszámláltam a rajtuk lévő hajtások számát, majd az így kapott számokat átlagoltam. A növényeknek a magasságát úgy állapítottam meg, hogy véletlenszerűen kiválasztottam, mindegyik parcellából 10-10 növényt és megmértem azoknak a hosszát mérőszalaggal. Később az eredményeket átlagoltam. A kalászkok méretének meghatározását úgy végeztem el, hogy véletlenszerűen leszedtem 10-10 kalászt és ezt mérőszalaggal megmértem azokat, az kapott eredményeket átlagoltam. A kalászonkénti szemszámot úgy határoztam meg, hogy a leszedett 10-10 kalászból ki dörzsöltem a szemeket és az így kapott szemterméseket megszámláltam majd átlagoltam a kapott eredményből.

3.4.2. Termésmennyiség meghatározása

A hozam meghatározása, a 3-3 hektáros parcellák a Claas Tucano 320 típusú gabonakombájnnal való betakarítása után történt. Mindegyik parcelláról a lekerült terménnyel külön szállítójármű indult el a malomhoz, ahol mérleggel megtörtént a termés mennyiségének a megállapítása.

3.4.3. A beltartalom vizsgálata

A beltartalmi jellemzőknek a vizsgálata a Panagro Kft. telephelyén történt mind a kísérleti és mind a kontroll területet tekintve. A mérlegen, a szállító járművekből több helyről vettük a mintákat, majd az így kapott szemterméseket Pfeuffer Granolyser gabona minőség mérő eszközbe helyezve kaptuk meg a nedvességét, a sikér és a fehérje tartalmát a mintáknak. A hektoliter tömegét egy Pfeuffer Hecto hektolitersúly mérő mérleggel határoztuk meg.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A forgatás nélküli talajművelés hatása a Mv Nádor őszi búza fejlődésére

4.1.1. Kelés

A kelés a csírázás kezdetétől a kelés befejezéséig tart. A magnak a csírázásához száraz tömegének az 50%-át kell felvennie vízből. A csírázás már 0°C körül megindul, de optimális hőmérséklete 15-20°C között van. A csírázás a 35-40°C hőmérsékleten megszűnik. A csírázást a magágy minősége és a talaj nedvességtartalma is befolyásolja. Optimális körülmények között a 12-14 napra kel a búza.

Az (11. ábrán) megfigyelhető, hogy a kísérleti területen sokkal egyenletesebb kelést mutatott az őszi búza ez a talajban megmaradt nedvességnek köszönhető. Ezzel ellentétben a szántott területen a talaj nagyobb mértékben kiszáradt és a kelés egyenetlen volt (12. ábra). Az egyenletes kelés fontos szerepet tölt be a növény élete során hiszen, ha nem megfelelő fejlődési stádiumban van, akkor a növényvédelem is korlátozottan vagy el sem végezhető.

11.ábra: Forgatás nélküli alpművelés után az őszi búza kelés 2022.11.02.
(Forrás: saját készítés 2022.11.02.)



12. ábra: Forgatással történő alpművelés után őszi búza kelés 2022.11.02.
(Forrás: saját készítés 2022.11.02.)

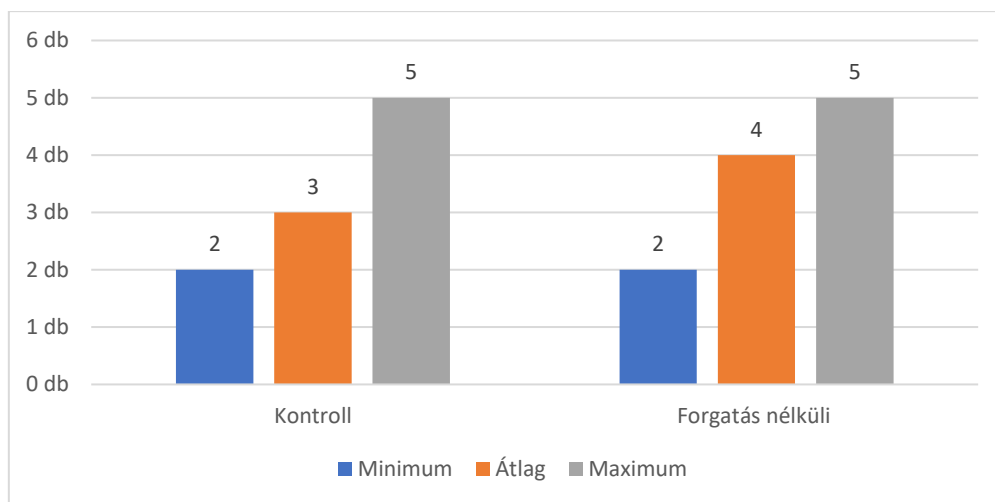


4.1.2. Bokrosodás

Kiszedtem 10-10 növényt mind a kettő parcellából. Ezeken a növényeken megszámoltam a mellékhajtásoknak a számát és ebből átlagoltam, arra a megállapításra jutottam, hogy a forgatás nélküli területen a mellékhajtások száma átlagban több volt mint a kontroll területen (13. ábra).

13. ábra: Mellékhajtások számának aránya és átalaga a kontroll és a forgatás nélküli parcellából vett minták alapján

(Forrás: Saját szerkesztés, Mezőfalva, 2023.07.11.)

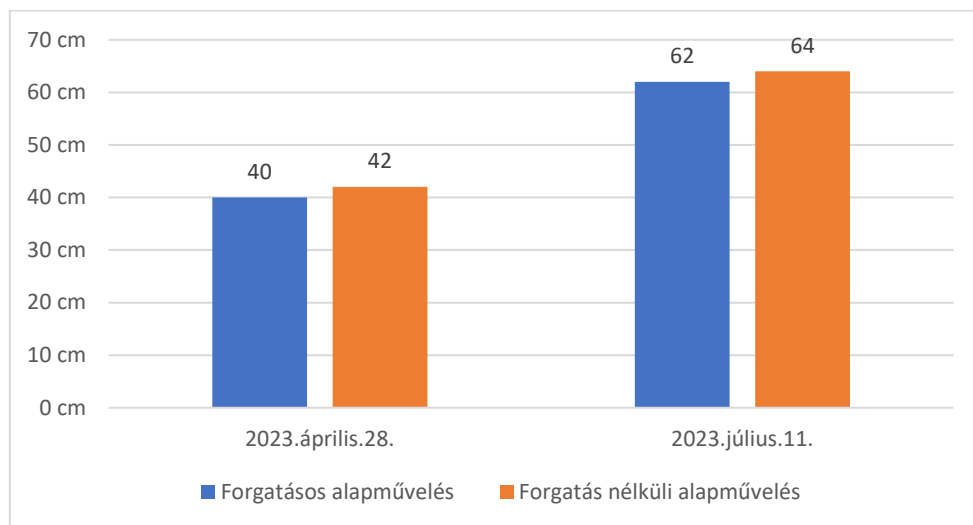


4.1.3. Növénymagasság

A növénymagasságot két különböző időpontban is megállapítottam, az első mérés 2023.04.28.-án történt a vegetatív fejlődés időszakában, a második mérés betakarítást megelőzően, 2023.07.11.-én végeztem el (14. ábra).

14. ábra: Növénymagasság a forgatásos alpművelés és a forgatás nélküli alpművelés különböző időpontjaiban

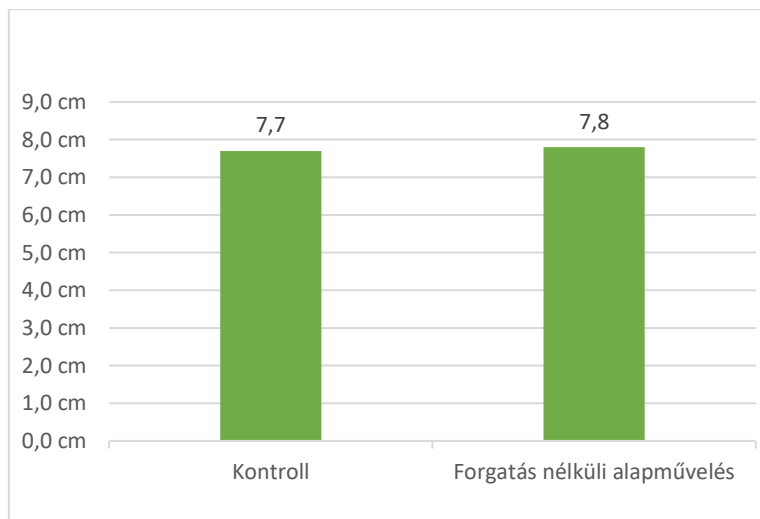
(Forrás: Saját szerkesztés, Mezőfalva, 2023.07.11.)



4.1.4. Kalászhossz

A kalászhosszúság a két parcellából vett minták alapján átlagban a következőképpen alakult (15. ábra):

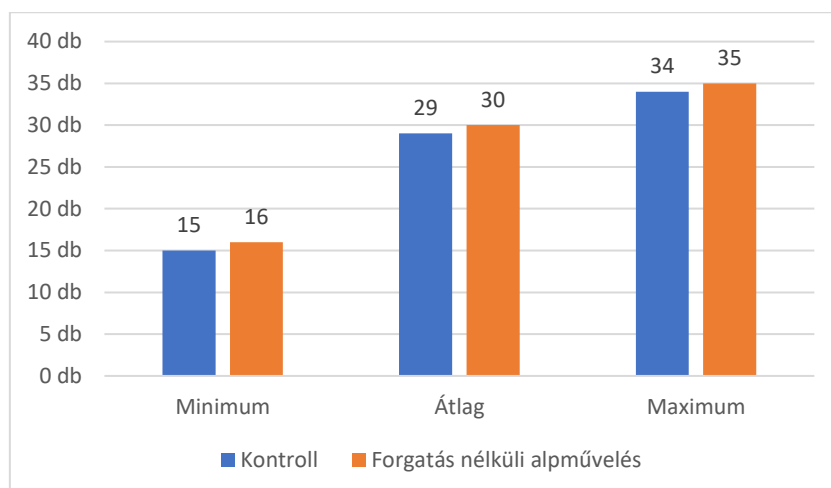
15. ábra: A kísérleti és a kontroll parcellák kalász hosszának összehasonlítása
(Forrás: Saját készítés, Mezőfalva, 2023.07.11.)



4.1.5. Kalászonkénti szemszám

A kalászonkénti szemszám minimálisan több volt, mint a kontroll területen ez a kalász hosszával arányosan emelkedett (16. ábra):

16. ábra: Kalászonkénti szemszámok aránya a kontroll és a forgatás nélküli területen
(Forrás: Saját szerkesztés 2023.07.11.)

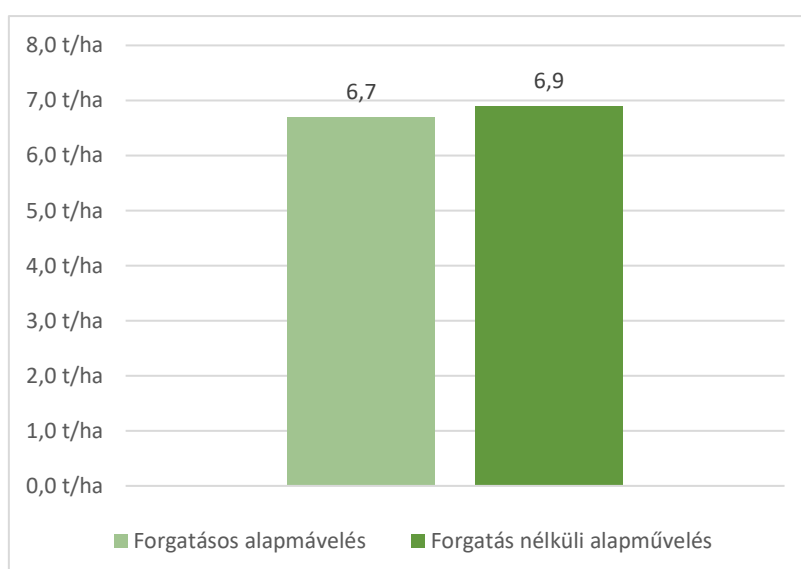


4.2. A forgatás nélküli talajművelés hatása Mv Nádor őszi búza hektáronkénti termény mennyiségére

A forgatással történő alpművelés 6,7 t/ha-s hozammal bírt a kontroll parcellában, míg a forgatás nélküli terület esetén 6,9 t/ha-s termésmennyiséget produkált a kísérlet (17. ábra).

17. ábra: A termés mennyiségek alakulásának összehasonlítása a forgatással történt és a forgatás nélküli alpművelés esetén

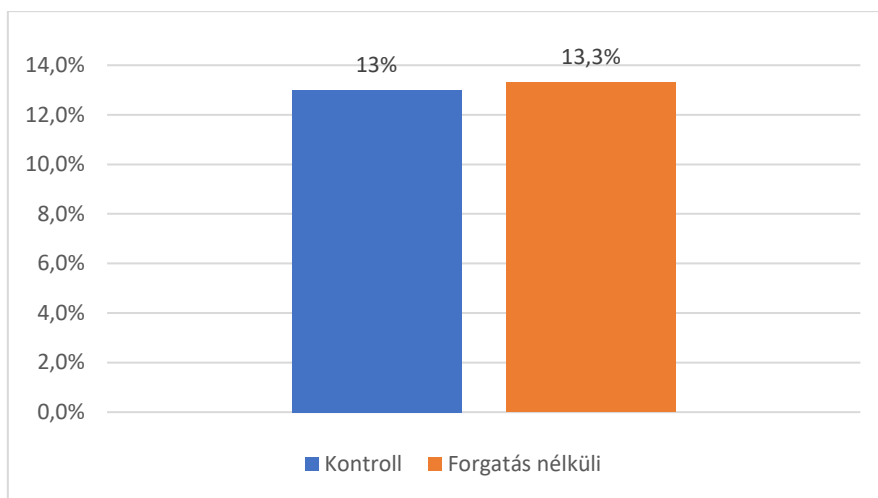
(Forrás: Saját készítés, Mezőfalva, 2023.07.11.)



4.3. A különböző talajművelési módszerek hatása az Mv Nádor őszi búza beltartalmi értékeire

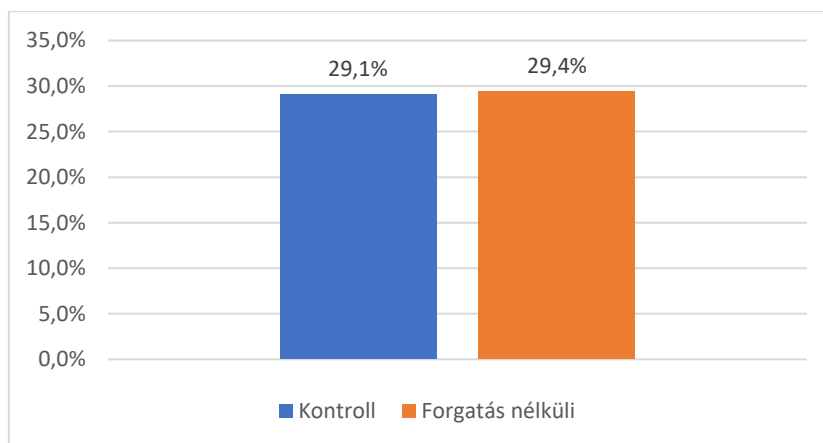
A mért víztartalma a szemtermésnek mind a kettő parcellánál 10,9%-os volt. A beltartalmi értékekre jelentősen nem volt hatással a forgatás nélküli alpművelés, azonban minimális mértékben tapasztalható volt a kísérleti parcellában a fehérjetartalom növekedése (18. ábra).

18. ábra: A nyersfehérje mennyiségének aránya a kontroll és a forgatás nélküli parcellában
(Forrás: Saját szerkesztés, Mezőfalva, 2023.07.11.)



A sikértartalom a kísérleti parcellában 29,4% volt míg a kontroll parcellában csak 29,1% volt (19. ábra).

19. ábra: A sikértartalom a kontroll és a forgatás nélküli területen
(Forrás: Saját szerkesztés, Mezőfalva, 2023.07.11.)



A hektoliter tömeg nem mutatott változást a két parcella esetében. A kontroll és a kísérleti parcellában is 81 kg/hl volt.

4.4. A forgatásos és forgatás nélküli talajművelés közötti bevétel különbségek

A táblázatban megfigyelhető, hogy a 3 hektáros parcellákat tekintve a haszon is magasabb volt a termés mennyiségnek a növekedése mellett ez a kevesebb üzemanyag felhasználásnak köszönhető. A bevétel különbségeket a részletesen levezetem a 3-3 hektáros parcellák tekintetében (4. táblázat).

4. táblázat: Bevétel közötti különbségek összehasonlítása
(Forrás: Saját készítés, Mezőfalva, 2023.07.19.)

	Kontroll	Forgatás nélküli alpművelés
Munkaköltség	219 000 Ft	197 000 Ft
Anyagköltség	101 657 Ft	101 657 Ft
Teljes ráfordítás	320 657 Ft	298 657
Termésmennyiség	6,7 t/ha	6,9 t/ha
Eladási ár	63 000 Ft	63 000 Ft
Bevétel	1 266 300 Ft	1 304 100 Ft
Haszon	945 643	1 005 443 Ft

4.5. A termény felhasználása

Gazdaságunk nem foglalkozik állattartással, illetve a termény tárolására sincs lehetőség. Ennek okán betakarítás után közvetlen az előszállási Panagro Kft.-nak értékesítjük a terményt. Ez a cég főként kereskedelemmel foglalkozik, de szárítással és bártárolással is foglalkoznak.

A felvásárló egyaránt üzleti kapcsolatban van malomipari cégekkel, továbbá takarmánykeverő üzemekkel is.

5. Következtetések, javaslatok

Az elvégzett kísérlet alapján ezt a megállapítást tudom tenni, hogy az őszi búza termésmennyiségére és beltartalmi értékeire pozitív hatással volt a forgatást nélkülöző alpművelés.

A jövőben teljes mértékben szeretnénk átállni a forgatás nélküli talajművelésre, hogy a talajaink állapotát megóvjuk és fenntartható tudjon maradni a gazdaság. Illetve a jelenlegi szélsőséges és kiszámíthatatlan időjárást tekintve fontosnak tartom a minél takarékosabb művelési technológiák használatát, hiszen ezzel is költséget takarít meg egy gazdasági társaság. Amellett, hogy a talajaink állapotát és szerkezetét is megóvjuk a forgatásos talajművelés elhagyásával. A kísérletemben megfigyelhető, hogy a búzatermés mennyisége és minősége is jobb értékekkel bírt, mint a kontroll területen. A kísérleti területen 0,2 tonnával emelkedett a termés hektáronként.

Továbbá azt állapítottam meg, hogy a gazdaságunk gabona vetőgépe meglehetősen elavult az ilyen technológiában való gondolkodáshoz. Mivel a gazdaság jelenleg egy csúszó csoroszlyás kivitellel rendelkezik, ezért a szármaradványos mulcshagyó alpművelésbe vetésre korlátozottan alkalmas. A kísérleti terület elvetésekor is megfigyelhető volt, hogy a csoroszlyák összehúzták az elővetemény szármaradványait. Ezért is a következő beruházás a gazdaságban egy Horsch Pronto 3 DC gabona vetőgép lesz. Ennek a vetőgépnek tárcsás vetőcsoroszlyái vannak melyek nem húzzák össze a mulcshagyó alpművelés után a szármaradványokat, illetve ez a vetőgép már direktvetésre is alkalmas. A csoroszlyanyomás hidraulikusan szabályozott ezen típusnál, illetve változó tőszámra képes előírási térkép alapján (http 6).

6. Összefoglalás

Dolgozatomban eredményében látható, hogy a forgatás nélküli talajművelés esetében megfigyelhető volt a termés mennyiségének a növekedése emellett az üzemanyag felhasználás is kevesebb volt, mint a forgatással történő alpművelés esetén. A kontroll területen a búza termésmennyisége és minősége is jobb eredményekkel bírt, mint a forgatással történő alpművelés után. Továbbá megfigyelhető volt a búza kelésekor, hogy a kísérleti területen sokkal egyenletesebben kelt a búza, mint a kontroll területen.

Szakirodalmi jegyzék

1. Antal J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve III. kiadás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
2. Antal J. (2005): Növénytermesztéstan 1. A növénytermesztés alapjai Gabonafélék, Mezőgazda Kiadó, 191 p.
3. Barabás Z. (szerk.) (1986): A búzatermesztés kézikönyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 18 p.
4. Birkás M. - Stingli A. – Farkas Cs. – Bottlik L. (2009): Összefüggés a művelés eredetű tömörödés és a klímakárok között. Növénytermelés, 58. 3:5-26.
5. Birkás M. (2002): Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Akaprint Kiadó, Budapest
6. Birkás M. (2017): Talajművelési ABC, MediaWorks Hungary Zrt., Budapest 119 p.
7. Láng I., és Csete L., (1992): Az alkalmazkodó mezőgazdaság, Budapest, Agricola Kiadói és Kereskedelmi Kft. pp. 190-201.
8. Radics L. (szerk.) (2010): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztéstan 1. Agroinform Kiadó, Budapest 469 p.
9. Stefanovits P. (1981): Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
10. Várallyay Gy. (2010): A talaj mint víztározó; szárazodás. Klímás-21 Füzetek, 59:3-25.

Felhasznált internetes források

http1: <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/a-fontosabb-novenyek-vetesterulete-2022-junius-1/>
(Megtekintve 2024.03.10.)

http2: https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3261
(Megtekintve: 2024.04.05.)

http3: <https://www.pgr.hu/hu/alkalmazasok/1/agrometeorologia> (Megtekintve: 2024.03.15.)

http4: https://varganetunde.com/dok/oszi_buza_fajtaleirasok.pdf (Megtekintve: 2024.04.16.)

http5: <https://www.primag.hu/termek/vetomagok/gabonafelek/buza/mv-nador-csavazott-ii-fok-c00889> (Megtekintve: 2024.02.03.)

http6: <https://www.horsch.com/hu/termek/vetogepek/tarcsas-vetogepek/pronto-3-6-dc/a-pronto-elv> (Megtekintve: 2024.03.19.)

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani azoknak az embereknek, akik segítettek egyetemi tanulmányaim egyik utolsó nagy megmérettetésében. Elsősorban Dr. Tóth Zoltánnak a záródolgozatom elkészülése alatt nyújtott szakmai segítségét. Továbbá köszönettel tartozom a családomnak is azt, hogy előteremtették a lehetőséget a dolgozatomban vizsgált kísérlet létrejöttének, illetve a nehéz időszakokban való segítségnyújtást is. Szintén szeretnék köszönetet mondani külső konzulensemnek, Vizi Richárdnak, hogy segített koordinálni a terepi munkák alkalmával.

Remélem ezen tapasztalatokkal fejlődött annyit a szakmai tudásom, hogy a későbbiekben ezeket kamatoztatva én is értékes tagja lehetek mind a magyar, mind a világ agrárközösségének.

Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a záródolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve: VIZI KRISZTIÁN
A Hallgató Neptun kódja: LYGG9R
A dolgozat címe: FORGATÁS NÉLKÜL TALAJMÉLYSÉG UTÁNI JÓSI BÚZA
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: NÖVÉNYTELMESZÉSI-TUDOMÁNYOK INTÉZET
A konzulens tanszékének neve: AGRO NÖMIAI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitóriájába. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitóriájában.

Kelt: 2024 év 04 hó 21 nap

M. Z.
Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

VIZI KRISZTIÁN (név) (hallgató Neptun azonosítója: LYGG9R)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2024. év 04. hó 22. nap

[Signature]
belső konzulens